

Вестник Башкирского института социальных технологий). 2023. № 4(61). С. 179–183
Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies). 2023;(4(61)):179–183

Научная статья
УДК 004.652
doi: 10.47598/2078-9025-2023-4-61-179-183

РЕСУРСНЫЙ ПОДХОД К НАКОПЛЕНИЮ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ПОТЕНЦИАЛА КОЛЛЕКТИВА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Зимфир Махмутович Хасанов¹, Алсу Илюсовна Низамова²,
Наталья Владимировна Хасанова³**

^{1,2}Башкирский институт социальных технологий (филиал) Академии труда и социальных отношений, Уфа, Россия
¹zimfirm@list.ru

²nizamova_alsu@list.ru

³Институт информатики, математики и робототехники Уфимского университета науки и технологий,
Уфа, Россия, khasanova.nv@mail.ru

Аннотация. Предмет исследования — процесс накопления научного потенциала. Цель исследования — рассмотрение проблем и особенностей процесса накопления научного потенциала общества. Задача исследования — оптимизация распределения накопленного научного, инновационного потенциала для виртуальной научной организации (НИИ или НИЧ университета). Новизна исследования — раскрытие механизмов накопления и использования научного потенциала, роль отдельных потенциалов в достижении цели. Выводы: эффективное управление процессом развития региона можно осуществить на базе информационно-управляющей системы, содержащей интеллектуальную подсистему поддержки принятия решения по накоплению, распределению и использованию потенциала. Предложенный подход позволяет определить скрытые возможности научной организации и нацелить ее на использовании этих возможностей.

Ключевые слова: накопленный научный потенциал, мотивация, научный проект, инновационный потенциал

Для цитирования: Хасанов З. М., Низамова А. И., Хасанова Н. В. Ресурсный подход к накоплению и распределению потенциала коллектива научной организации // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2023. № 4 (61). С. 179–183. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2023-4-61-179-183>.

Research article

RESOURCE APPROACH TO THE ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF THE POTENTIAL OF THE SCIENTIFIC ORGANIZATION STAFF

Zimfir M. Khasanov¹, Alsou I. Nizamova², Natalya V. Khasanova³

^{1,2}Bashkir Institute of Social Technologies (branch) of the Academy of Labor and Social Relations, Ufa, Russia
¹zimfirm@list.ru

²nizamova_alsu@list.ru

³Institute of Informatics, Mathematics and Robotics, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia,
khasanova.nv@mail.ru

Abstract. The subject of the research is the process of accumulating scientific potential. The purpose of the study is to consider the problems and features of the process of accumulating the scientific potential of society. The objective of the research is to optimize the distribution of accumulated scientific and

innovative potential for a virtual scientific organization (research institute or university research institute). The novelty of the research is the disclosure of the mechanisms of accumulation and use of scientific potential, the role of individual potentials in achieving the goal. Conclusions: effective management of the regional development process can be carried out on the basis of an information and management system containing an intelligent subsystem for supporting decision-making on the accumulation, distribution and use of potential. The proposed approach allows us to identify the hidden capabilities of a scientific organization and direct it to use these capabilities.

Keywords: accumulated scientific potential, motivation, scientific project, innovative potential

For citation: Khasanov Z. M., Nizamova A. I., Khasanova N. V. Resource approach to the accumulation and distribution of the potential of the scientific organization staff. *Vestnik BIST (Bashkirskogo instituta social`ny`x texnologij) = Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies)*. 2023;(4(61)):179–183. (In Russ.). <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2023-4-61-179-183>.

Хозяйственно-производственная (ХПД) или научно-исследовательская деятельность (НИД) общества предполагает наличие хорошо отлаженной системы снабжения ресурсами, в частности, системы накопления потенциала (кадрового, научно-образовательного, научно-технического и т.д.) [1–3]. Первостепенное значение при этом, очевидно, имеют интеллектуальный (ИП) и инновационный (ИнП) потенциалы, косвенно характеризующие мощность накопленного потенциала в целом.

В процессе накопления потенциала необходимо выделить мотивацию, то есть причину, побудившую субъект (личность, социальную группу, общность людей, социальные институты и т.д.) к осознанной активной деятельности, связанной с удовлетворением возникших потребностей. Мотивация — это внутренние и внешние условия, которые осознанно побудили субъект к активным действиям, стали его осознанной потребностью. Мотивация может носить как общий характер, например, необходимость развития и выживания в конкурентных условиях или сохранения системы ценностей, так и частный, например, удовлетво-

ние частных потребностей в данной ситуации. Мотивация образует ту положительную обратную связь, которая поддерживает процесс накопления потенциала [4].

Кроме внутренней мотивации необходимо и внешнее стимулирование, то есть объективные побуждения к активному действию со стороны внешней среды. Если эти объективные внешние условия осознаются субъектом и отвечают его потребностям, то они становятся его внутренней мотивацией. Примером могут служить материальное и моральное стимулирование, желание получить ученую степень, делать научную карьеру, стать лидером в научной группе и т.д. [5].

Таким образом, процесс накопления потенциала поддерживается за счет мотивации и стимулирования и в общем виде может быть представлен следующим образом (рис. 1).

В основном накопление потенциала идет в процессе деятельности как за счет самовоспроизводства, так и приобретения ресурсов. Отметим, что если накопленный на некотором интервале времени потенциал полностью реализуется на таком же интервале времени, то

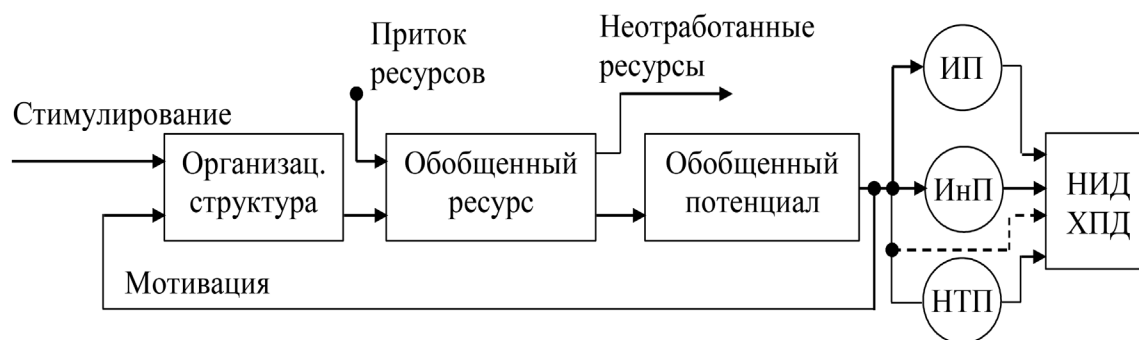


Рисунок 1 — Процесс накопления потенциала

Figure 1 — The process of capacity building

процесс ХПД (НИД) будет циклическим (периодическим). Если же накопленный потенциал реализуется за меньшее время, чем интервал накопления, то процесс ХПД будет затухающим; если на большем отрезке времени, то нарастающим.

Потенциал обладает способностью устаревать, поэтому требуется его периодическое обновление. Это относится и к кадровому, и к научно-техническому, и к организационному (к структуре и методам управления) потенциалам.

Накопление научно-образовательного потенциала, например, предполагает, прежде всего, совершенствование системы подготовки научных кадров и специалистов. Этот процесс осуществляется через аспирантуру, докторантуру и систему повышения квалификации. Здесь важна целенаправленная и плановая подготовка.

Накопление научно-технического потенциала (НТП) осложняется тем, что необходимо за короткий срок выполнить трудоемкую работу: из всего научного информационного ресурса выбрать ту часть, которая пригодна и целесообразна для использования в решении конкретных научных и производственных задач. Желательно было бы создать информационную экспертную систему, которая в автоматическом режиме решала бы задачу поиска и отбора необходимой информации.

Таким образом, процесс накопления потенциала является сложным динамическим процессом, протекающим в условиях неопределенности и зависящим от потребности субъекта, его социальных ориентиров, сложившейся инфраструктуры, уровня автоматизации, сложности решаемой задачи и многих других факторов.

Другая проблема — проблема распределения накопленного потенциала между лабораториями (на нижнем уровне) или между отраслями (на верхнем уровне). Необходимо распределить накопленный потенциал (чистый ресурс) таким образом, чтобы эффективность от его использования была максимальной.

Задача оптимизации распределения накопленного потенциала (в дальнейшем просто ресурсов) возникает тогда, когда они ограничены. Рассмотрим постановку задачи для виртуальной научной организации (научно-исследо-

вательского института или научно-исследовательской части университета). Будем считать, что накопленный потенциал используется полностью и исключительно по назначению. Конечно, это идеализация задачи распределения накопленного потенциала, но полученные результаты могут быть распространены и на реальный случай.

Пусть имеется m научных программ (проектов), для выполнения которых организация располагает n видами ресурсов. Тогда можно записать следующую систему уравнений:

$$x_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} R_j, \text{ где } i = \overline{1, m}, \quad (1)$$

где x_i — i -я программа,
 R_j — j -й вид ресурса.

Обычно на ресурсы накладываются ограничения:

$$\sum_{i=1}^m \alpha_{ik} R_k \leq R_k^0, \text{ т.е. } \sum_{i=1}^m \alpha_{ik} \leq 1, k = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где R_k^0 — располагаемый объем k -го ресурса.

Требуется найти такое распределение коэффициентов α_{ij} , чтобы некоторый функционал $F(x_i)$ качества достигал максимального значения:

$$F(x_1, x_2, \dots, x_m) = \max. \quad (3)$$

Этот функционал может характеризовать, например, количество (или %) выполненных работ, или объем (в стоимостном выражении) выполненных хоздоговорных работ с учетом приоритетности их выполнения.

Однако эта обычная задача линейного программирования в нашем случае имеет свою специфику. Дело в том, что некоторые виды потенциалов, как-то интеллектуальный (научные кадры), инновационный, научно-технический (оборудование) могут использоваться многократно. Например, научные работники и специалисты могут участвовать в нескольких проектах одновременно, но только отдача от них в разных проектах может быть различной. Поэтому условие (2) для некоторых типов ресурсов запишется так:

$$\sum_{i=1}^m \alpha_{is} \leq 1, \sum_{i=1}^m \alpha_{ip} > 1, s = \overline{1, Q}, p = \overline{Q+1, n}. \quad (4)$$

Очевидно, что ослабление условия (2) с переходом к (4) может повысить значение функционала $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$, то есть повысить эффективность реализации потенциала. Однако особо обольщаться на этот счет не стоит, так как распараллеливание некоторых видов потенциала не означает их многократное и полное использование.

Иногда ограничение накладывается и на время выполнения каждого проекта. Тогда следует рассмотреть динамическую постановку задачи. Пусть m научных проектов x_i , где $i \in \overline{1, m}$ выполняются с разными темпами в зависимости от организации работ:

$$\tau_i \dot{x}_i + x_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} R_j, \quad i = \overline{1, m}, \quad (5)$$

где τ_i — постоянная времени выполнения i -го проекта.

Здесь действуют ограничения вида (2) или (4) и вводится дополнительное условие:

$$\forall i: t_i^{\text{кон}} < t_i^0, \quad (6)$$

где t_i^0 — время окончания i -го проекта.

Список источников

1. Научно-образовательный и научно-технический потенциал как важнейший фактор развития региона / С. Т. Кусимов, Б. Г. Ильясов, И. Б. Герасимова, Н. В. Хасанова // Сборник трудов III Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах» (Самара, 2001 г.). Самара : Изд-во РАН, 2001. С. 368–373.
2. Шафиков М. Т. Научно-образовательный потенциал региона: структура, состояние, динамика. Уфа : Гилем, 2002. 107 с.
3. Авдулов А. Н., Кулькин А. М. Структура и динамика научно-технического потенциала России. Москва : Эдиторн Урсс, 1996. 319 с.
4. Синергетический подход к исследованию организационных систем / М. Б. Гузаиров, Р. А. Бадамшин, Б. Г. Ильясов и др. // Сборник трудов VI Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах» (Самара, 2024 г.). Самара : Изд-во РАН, 2004. С. 107–112.
5. Гузаиров М. Б., Герасимова И. Б., Хасанова Н. В. Информационная система (ИС) оценки потенциала для реализации научного проекта // Материалы 7-й Международной конференции «Компьютерные науки и информационные технологии» (CSIT'2005) (Уфа, 18–21 сентября 2005 г.). Т. 1. Уфа-Ассы : УГАТУ, 2005. С. 152–154. (На англ.).

References

1. Scientific-educational and scientific-technical potential as the most important factor in the development of the region / S. T. Kusimov, B. G. Ilyasov, I. B. Gerasimova, N. V. Khasanova. Collection of proceedings of the III International Conference "Problems of Management and Modeling in Complex Systems" (Samara, 2001). Samara: Publishing house of the Russian Academy of Sciences; 2001. P. 368–373. (In Russ.).
2. Shafikov M. T. Scientific and educational potential of the region: structure, state, dynamics. Ufa: Gilem; 2002. 107 p. (In Russ.).
3. Avdulov A. N., Kulkin A. M. Structure and dynamics of the scientific and technical potential of Russia. Moscow: Edithorn Urss; 1996. 319 p. (In Russ.).

Требуется найти распределение коэффициентов α_{ij} , чтобы $F(x_1, x_2, \dots, x_n) = \max$ при своевременном выполнении всех проектов.

Динамическая постановка задачи может быть еще более усложнена, если учесть:

- динамику оргструктуры управления;
- динамику принятия решения;
- различные способы использования потенциалов (ресурсов) в динамике.

Такой подход требует специальных дополнительных исследований.

Аналогичная задача возникает при распределении потенциалов между отраслями. Однако в этом случае условия (4) практически не выполняются ввиду специфики ресурсов и невозможности их распараллеливания между отраслями.

Таким образом, задача оптимизации распределения накопленного потенциала (особенно в динамической постановке) имеет важное значение для процесса планирования. Ее решение показывает, какого предельного эффекта можно достичь, если правильно и полностью использовать накопленный потенциал общества.

4. Synergetic approach to the study of organizational systems / M. B. Guzairov, R. A. Badamshin, B. G. Ilyasov at al. Collection of proceedings of the VI International Conference "Problems of Control and Modeling in Complex Systems" (Samara, 2024 .). Samara: Publishing house of the Russian Academy of Sciences; 2004. P. 107–112. (In Russ.).

5. Guzairov M. B., Gerasimova I. B., Khasanova N. V. Information system (IS) for assessing the potential for the implementation of a scientific project. Proceedings of the 7th International Conference "Computer Science and Information Technologies" (CSIT'2005) (Ufa, September 18–21, 2005). Vol. 1. Ufa-Assy: USATU; 2005. P. 152–154.

Информация об авторах

З. М. Хасанов — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры экономики и информационных технологий;

А. И. Низамова — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономики и информационных технологий;

Н. В. Хасанова — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической кибернетики.

Information about authors

Z. M. Khasanov — Doctor of Science (Technical), Professor, Professor of the Department of Economics and Information Technologies;

A. I. Nizamova — Candidate of Science (Technical), Assistant Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Information Technologies;

N. V. Khasanova — Candidate of Science (Technical), Assistant Professor, Associate Professor of the Department of Technical Cybernetics.

Статья поступила в редакцию 04.12.2023; одобрена после рецензирования 20.12.2023; принята к публикации 25.12.2023.

The article was submitted 04.11.2023; approved after reviewing 20.12.2023; accepted for publication 25.12.2023.